

сокращая захоронения органосодержащих отходов путем расширения процесса их вторичного использования, либо организованно собирая и используя биогаз на специально оборудованных полигонах и далее в различных производственных процессах, либо предотвращая образование метана, как наиболее опасного его компонента.

Добыча и дальнейшее использование газа полигонов является наиболее приемлемым и перспективным направлением с экологической и экономической точек зрения.

Сегодня существует несколько экологически и экономически привлекательных способов утилизации свалочного газа. Наиболее рентабельным способом является когенерация, позволяющая получить не только тепловую, но и электрическую энергию. И, хотя доля эмиссии «парниковых газов» в секторе отходов относительно невелика, все-таки она растет, и проекты, направленные на сокращение выбросов свалочного газа, привлекают все большее внимание инвесторов, как за рубежом, так и в России.

УДК 662.641.093.62

Обухова А. А., Горбунов А. А., Чикурова О. С., Галембо А. А.  
Уральский государственный горный университет  
albert3179@mail.ru

## **ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОКУСКОВАНИЯ ТЕХНОГЕННОГО И ТОРФЯНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖЕСТКОЙ ВАКУУМНОЙ ЭКСТРУЗИИ**

**Аннотация.** В работе рассмотрены особенности технологии окускования техногенного и торфяного сырья с использованием вакуумной экструзии. Показаны основные отличия предлагаемой технологии окускования от существующих. Перечислены дисперсные материалы, которые возможно вовлечь в переработку по предлагаемой технологии.

Во многих металлургических регионах, включая Уральский, остро стоит проблема образования и накопления техногенных отходов. Ситуацию осложняет то, что, всё чаще приходится использовать низкосортное сырьё, в связи с исчерпанием природных ресурсов. В переработку вовлекаются отходы прошлых лет, содержащие ценные компоненты. Такое сырьё требует предварительной подготовки для использования в металлургическом переделе, в частности окускования.

Технология окускования достаточно широко распространена в различных отраслях промышленности, включая металлургическую. В горной и металлургической отраслях применяют агломерацию, окомкование, грануляцию, брикетирование. Жёсткая экструзия существенно отличается от

вышеперечисленных технологий. Брикетирование и грануляция требуют, как правило, высоких давлений и применения связующих, агломерация материалов – высокой температуры для спекания компонентов шихты, при окомковании образуются окатыши, без применения непосредственного давления, но требующих досушки после окатыwania.

Основными отличиями процесса производства брэксов (брикеты экструзионные) методом жёсткой экструзии являются:

1. Высокая механическая прочность влажных брэксов обусловлена наличием вакуумной камеры в экструдере, что позволяет удалить более 90 % воздуха из формуемого материала. Это приводит к росту плотности смеси до ее формования, обеспечивает высокую прочность при меньшем расходе связующего по сравнению с другими технологиями брикетирования, не требует термической обработки для достижения рабочей прочности брэксов и необходимых для этой обработки логистических операций, а также соответствующего оборудования.

2. Возможность производства брэксов оптимального размера и формы с точки зрения металлургической технологии, в которой они используются. Это достигается простым изменением профилей и размеров выходных отверстий фильер.

3. Высокие прочностные характеристики готовых брэксов, позволяющие осуществлять погрузочно-разгрузочные операции и транспортировку с минимальным образованием мелочи, а также высокая горячая прочность.

4. Возможность эффективного брикетирования высоковлажных материалов (влажность до 35...40 %), приводящая к снижению затрат на сушку готовой продукции.

Уральский регион является одним из ведущих по развитию металлургической промышленности. Металлургический процесс требует большого количества сырья – руд, дополнительных материалов, топлива, электроэнергии. При этом в процесс переработки будут вовлекаться всё новые виды сырья. Это делает необходимым разработку новых технологий подготовки и переработки исходных компонентов для использования в металлургии.

Предлагаемая технология жёсткой вакуумной экструзии позволяет решить данную проблему. По этой технологии возможно окускование широкого спектра дисперсных сыпучих увлажнённых материалов – металлсодержащих пылевидных отходов (медьсодержащих, цинксодержащих, железосодержащих и др.), различных углеродсодержащих материалов (нефтяной кокс, каменноугольный кокс, уголь, торф и др.), с получением качественной продукции, предназначенной как для металлургического передела, так и для топливно-энергетического комплекса.

Потенциальное потребление в Свердловской области только формованного топлива для коммунально-бытовых целей, объективно обеспеченное сырьевыми ресурсами и необходимым уровнем техники и технологии, составляет около 2 млн. т. Наличие в области различных видов сырья и отходов позволяют производить широкий спектр новых видов формованной продукции.

Коммерциализация проекта может быть поддержана на региональном и федеральном уровне, поскольку решает вопросы охраны окружающей среды и вовлечение в хозяйственную деятельность техногенных отходов и местных топливных ресурсов.

УДК 662.641:631.871

Усманов А. И., Иванова В. А., Олейникова Л. Н., Горбунов А. В.  
Уральский государственный горный университет  
albert3179@mail.ru

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПРОПЕЛЕВЫХ И ТОРФЯНЫХ РЕСУРСОВ РОССИИ**

**Аннотация.** В работе рассмотрено использование сапропелевых и торфяных ресурсов России. Показана экономическая и экологическая эффективность использования торфа в качестве местного вида топлива. Изложены направления использования сапропелей в различных отраслях промышленности.

Сапропель – органо-минеральный озерный донный ил или вязкие илистые отложения, образующиеся на дне водоемов из отмерших растений и животных организмов, минеральных веществ биохимического и геохимического происхождения, приносного терригенного материала, имеющие зольность не более 85 %. Образование сапропеля началось в раннем голоцене после того, как территорию покинули покровные ледники (8-10 тыс. лет назад). В итоге длительных и сложных физико-химических и биологических процессов сапропель обогащен, помимо собственного органического вещества, азотом, фосфором, кремнием, кальцием, железом, широкой гаммой микроэлементов и физиологически активными веществами.

Торф – горючее полезное ископаемое растительного происхождения, предшественник генетического ряда углей. По определению торф является органической горной породой, содержащей не более 50 % золы, образовавшейся в результате биохимического распада болотных растений в условиях повышенной обводненности и дефицита кислорода. От ближайшей горной породы в ряде каустобиолитов – бурых углей по физическим свойствам он отличается повышенным содержанием влаги, рыхлой структурой, низкой плотностью, а химическим – наличием широкого класса органических водорастворимых и легкогидролизуемых соединений, гуминовых кислот, сахаров, битумов, гемицеллюлоз и целлюлозы. С позиции современных физико-химических представлений и механики природных дисперсных систем торф представляет сложную многокомпонентную, многофазную, полидисперсную полуколлоидно-высокомолекулярную систему с признаками полиэлектролитов и микромозаичной гетерогенности.